

JP2003094919

Title:

DEVICE AND METHOD FOR DETECTING DISENGAGED TIRE OF A VEHICLE

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method for safely detecting a tire disengaged from a rim which is in the dangerous condition for the driver of the vehicle.

SOLUTION: This device for detecting the disengaged tire of the vehicle comprises means 11, 12, 13, and 14 for generating first variables n_{vl} , n_{vr} , n_{hl} , and n_{hr} for measuring the rotating motion of a wheel and dependent upon the measured rotating motion, a comparing means 17 for performing at least one comparison to which at least one first variable is related, and an evaluation means 18 for outputting a signal S in dependence upon the output of the comparison. Before the comparison performed by the comparing means 17, a sorting is performed by a sorting means 16, at least two first variables n_{vl} , n_{vr} , n_{hl} , and n_{hr} are sorted n_1 , n_2 , n_3 , and n_4 by the sorting means 16 according to the values thereof, and it is determined that the tire is peeled off in dependence upon the signal S outputted from the evaluation means 18.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-94919
(P2003-94919A)

(43) 公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51) Int.Cl.⁷
B 6 0 C 23/06

識別記号

F I
B 6 0 C 23/06

テーマコード(参考)
A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-231714(P2002-231714)
(22) 出願日 平成14年8月8日(2002.8.8)
(31) 優先権主張番号 1 0 1 4 0 6 1 5 . 0
(32) 優先日 平成13年8月18日(2001.8.18)
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 591245473
ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
ト・ベシュレンクテル・ハフツング
ROBERT BOSCH GMBH
ドイツ連邦共和国デー-70442 シュトゥ
ットガルト, ヴェルナー・シュトラッ
セ 1
(72) 発明者 アルミン・グロック
ドイツ連邦共和国 70329 シュトゥ
ットガルト, デュルバハシュトラッ
セ 54
(74) 代理人 100089705
弁理士 社本 一夫 (外4名)

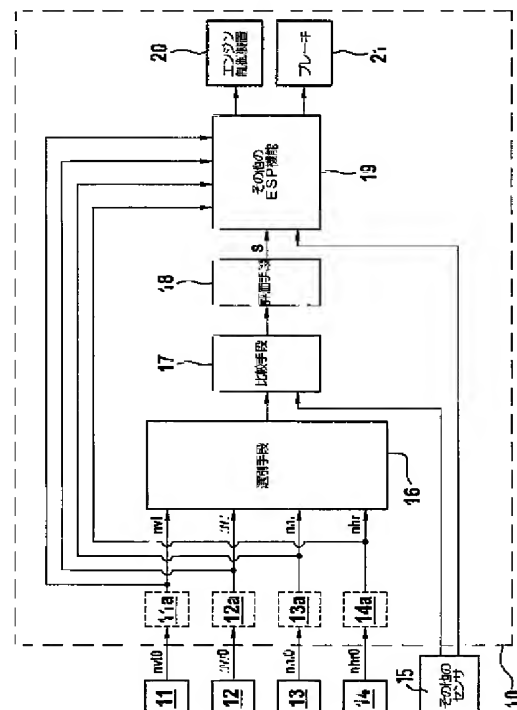
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両における外れたタイヤの検知装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 車両のドライバーにとって危険な状態である
リムから外れたタイヤを安全に検知するための装置およ
び方法を提供する。

【解決手段】 車輪の回転運動を測定し、測定された回
転運動に依存している第一の変数 (nvl 、 nvr 、 nhl 、 nhv) を生成する手段 (11、12、13、14) と、少なくとも一つの第一の変数が関与する少なく
とも一つの比較を実行する比較手段 (17) と、その比
較の出力に依存して信号 (S) を出力する評価手段 (18) とを備えた、車両における外れたタイヤの検知装置
において、比較手段 (17) で実行される比較に先立っ
て、選別手段 (16) で選別が行われ、選別手段 (16)
で少なくとも二つの第一の変数 (nvl 、 nvr 、 nhl 、 nhv) がそれ等の値に応じて選別され ($n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ 、 $n4$)、評価手段 (18) から出力さ
れた信号 (S) に依存して、タイヤが剥離していること
が判定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪の回転運動を測定し、測定された回転運動に依存している第一の変数（ nvl 、 nvr 、 nhl 、 nhv ）を生成する手段（11、12、13、14）と、

少なくとも一つの第一の変数（ nvl 、 nvr 、 nhl 、 nhv ）が関与する少なくとも一つの比較を実行する比較手段（17）と、

前記少なくとも一つの比較の出力に依存して、信号（S）を出力する評価手段（18）と、を備えた、車両における外れたタイヤの検知装置において、

比較手段（17）で実行される前記少なくとも一つの比較に先立って、選別手段（16）で選別が行われ、選別手段（16）で少なくとも二つの第一の変数（ nvl 、 nvr 、 nhl 、 nhv ）がそれ等の値に応じて選別される（ $n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ 、 $n4$ ）こと、

評価手段（18）から出力された信号（S）に依存して、タイヤが剥離していることが判定されること、を特徴とする車両における外れたタイヤの検知装置。

【請求項2】 前記車両が、車輪スリップコントロールシステム（10）を備えていることを特徴とする請求項1に記載の検知装置。

【請求項3】 前記車輪スリップコントロールシステムが、ビークルダイナミクスコントロールシステムであることを特徴とする請求項2に記載の検知装置。

【請求項4】 前記ビークルダイナミクスコントロールシステムが定められたシステム状態にあるときに、前記第一の変数の生成が、車輪の回転運動を測定する手段の信号によって表されている変数から一つの共通のポイントへの変換を含むことを特徴とする請求項3に記載の検知装置。

【請求項5】 前記変換が、ビークルダイナミクスコントロールシステムが完全に作動準備ができていないか或いはフル作動状態にあるときに、実行されることを特徴とする請求項4に記載の検知装置。

【請求項6】 前記少なくとも一つの比較において、二つの最大値を有している、二つの車両車輪の第一の変数（ $n1$ 、 $n2$ ）が、互いに比較されることを特徴とする請求項1に記載の検知装置。

【請求項7】 少なくとも一つの別の比較が、二つの前記第一の変数の差を処理することを特徴とする請求項6に記載の検知装置。

【請求項8】 前記ビークルダイナミクスコントロールシステムが、完全に作動準備ができていないか、或いはフル作動状態にあるか、或いは受動的な作動モードにある際に、前記比較手段において、関連の第一の変数が最大の値（ $n1$ ）を有している車輪が駆動車輪であるということが確認されるときに、前記比較手段で実行される比較の値が1だけ増加されることを特徴とする請求項7に記載の検知装置。

【請求項9】 前記第一の変数が最大の値（ $n1$ ）を有している車輪が駆動車輪であるという確認によって追加された比較の際に、ドライバによって前もって与えられたブレーキ圧（ $p1$ ）が閾値と比較されることを特徴とする請求項8に記載の検知装置。

【請求項10】 ビークルダイナミクスコントロールシステム（10）が、完全に作動準備ができていないか或いはフル作動状態にない場合には、ドライバによって前もって与えられたブレーキ圧（ $p1$ ）が前記比較手段において閾値と比較されることを特徴とする請求項7に記載の検知装置。

【請求項11】 ビークルダイナミクスコントロールシステム（10）が、完全に作動準備ができていないか或いはフル作動状態にない場合であって、同時に前記ビークルダイナミクスコントロールが受動的な作動モードにもなっていない場合に、少なくともアンチブロック機能が、作動準備ができていないか或いは作動状態にあることを特徴とする請求項8に記載の検知装置。

【請求項12】 前記比較手段において、規則的に或いは不規則的に行われた、前もって与えておくことのできる最短時間長さよりも長い全ての比較の出力が常にタイヤの剥離を示しているときに、前記評価手段によってタイヤが剥離していることが判定されることを特徴とする請求項1に記載の検知装置。

【請求項13】 車輪の回転運動を測定し、測定された回転運動に依存している第一の変数を生成するステップと、

比較手段において、少なくとも一つの第一の変数（ nvl 、 nvr 、 nhl 、 nhv ）を受けて、少なくとも一つの比較を実行するステップと、

前記少なくとも一つの比較の出力に依存して、評価手段により信号を出力するステップと、を実行する、車両における外れたタイヤの検知方法において、

前記比較手段で実行される前記少なくとも一つの比較に先だって選別を実行するステップであって、その際少なくとも二つの第一の変数がそれ等の値に応じて選別されるステップと、

前記評価手段から出力された信号に依存して、タイヤが剥離していることを判定するステップと、を含むことを特徴とする車両における外れたタイヤの検知方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両においてリムから外れたタイヤを検知する装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明は、タイヤの状態を監視するためのシステムから出発している。その様な装置及び方法は従来技術から知られている。

【0003】DE 196 38 280 A1公報には、車両の前と後ろの領域の右と左に配置された少なく

とも二つの車輪を持つ車両において、エラー信号を生成するための方法及び装置が記載されている。そのために、車両の車輪の回転速度を表す信号が測定される。特に、測定された信号に依存して、更にカーブ走行の有無が測定される。カーブ走行の間に測定された信号は次いで、カーブ走行の間に存在した基準（目標）特性と比較され、その上でこの比較に基づいてエラー信号が生成される。この比較によって、欠陥のある回転数センサ信号を、例えばリード線の交換によって検出することが可能となる。

【0004】DE 197 12 097 C1公報からは、自動車の車輪の状態を検知するためのシステムが知られている。このために、車輪の回転運動を表す回転数信号を生成するための手段、及び、生成された信号に依存して表示に関連する状態を表す信号を送り出す評価手段が備えられている。DE 197 12 097 C1公報に記載の発明の特徴は、評価手段が、まず、生成された回転数信号に依存して車両の両側の少なくとも二つの車輪の回転数差に関する第一の差値が形成されるように構成されていることにある。その際、形成された差値の相互間における第一の比較及び／又は該差値と前もって与えておくことのできる第一の閾値との第一の比較に基づいて、表示に関連する状態を表す信号が出力される。

【0005】上位概念のメルクマールは、DE 197 12 097 C1公報の記載から理解される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、車両のドライバーにとって危険な状態であるリムから外れたタイヤを安全に検知するための装置および方法を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、車輪の回転運動を測定するための手段を備えている、自動車における車輪のタイヤの状態を監視するための装置から出発している。

【0008】リムから外れたタイヤは、車両のドライバーにとって、安全上次の様な危険を意味している。リムから外れたタイヤによって車両は不都合な走行状態に陥る。その兆候は、例えば車両の横滑りによって表されることがある。リムから外れたタイヤが検出されると、ビークルダイナミクスコントロール（VDC：車両動特性制御）システムが、この危険を回避することを可能にする特別なモードへ切換えられる。かくして、例えば制動の際に、欠陥のある後輪にブレーキ圧が掛からないようにされる。

【0009】本発明は、車輪の回転運動を測定し、測定された回転運動に依存した第一の変数を生成する手段を備えた車両を前提としている。更に本発明は、上記の第一の変数のうちの少なくとも一つが関与する少なくとも一つの比較を実行する比較手段を前提としている。更

に、少なくとも一つの比較の出力に依存して、一つの信号が出力される評価手段を前提としている。

【0010】上記の比較に先だって、好ましくは選別過程が実行され、該過程で第一の変数のうちの少なくとも二つの変数がそれらの値に従って選別される。上記の評価手段から出力された信号に依存して、タイヤが剥離していることを判定することができる。

【0011】この場合、車両は車輪スリップコントロールシステムを装備した車両とすることが有利である。車輪スリップコントロールシステムは、ビークルダイナミクスコントロールシステムとして構成されていることが有利である。

【0012】ビークルダイナミクスコントロールシステムのシステム状態が定められた状態にあるときには、第一の変数の生成に変換が含まれていることが有利である。これによって、回転運動を測定する手段の信号によって表される変数が共通のポイントへ変換される。

【0013】本発明は、好ましくは、ビークルダイナミクスコントロールシステムが完全に作動準備ができているか或いはフル作動の状態にある場合に、第一の変数は、車両のアクスル（車軸）の中心点に変換された車輪回転数に対応しているということの特徴としている。しかしながら、第一の変数はまた、車両の一つのアクスルの中心点へ変換された車輪回転数に比例させることもできる。このことは、既にビークルダイナミクスコントロールシステムが装備されている場合には何らの大きな追加コストも要求しない。何故なら、これ等のコストは、ビークルダイナミクスコントロールシステムでは既に費やされたコストだからである。

【0014】第一の変数の選別過程が実行された後で、好ましくは、一つの比較において、車両の二つの車輪（第一の変数が二つの最大値を持っている車輪）の第一の変数を互いに比較することができる。

【0015】二つの第一の変数の差は、少なくとももう一つの別の比較に関与する。ビークルダイナミクスコントロールシステムが、完全に作動準備ができているか、或いはフル作動の状態、或いは受動的な作動モードにある際に、比較手段において、関連する第一の変数が最大値を有している車輪が駆動輪であるということを確認すると、比較手段で実行された比較の数が1だけ増加されることが有利である。それに追加されるもう一つの比較において、好ましくは、ドライバーによってプリセットされたブレーキ圧が限界値と比較される。片方の路面が、例えば氷結しているμスプリット路面で車両を走行させる場合には、氷結路面上にある駆動輪が空転し、これによって非常に高い車輪回転数となることがある。この様な場合に誤ってタイヤの剥離を検出しないようにするために、好ましくは追加の条件がブレーキ圧と共に導入される。

【0016】ドライバーによってプリセットされたブレ

ーキ圧は、ビークルダイナミクスコントロールシステムの場合に、しばしば切換え弁と主ブレーキシリンダとの間で与圧センサを用いて測定される。ここで、切換え弁とは、主としてドライバーに依存しているブレーキ動作とドライバーに依存しないブレーキ動作との間を切り換える弁である。勿論、油圧回路の中で圧力センサの別の位置を考えることも可能である。重要なのは、そこで測定される圧力が、ドライバーによってプリセットされるブレーキペダル操作のための基準となるということである。

【0017】ビークルダイナミクスコントロールシステムが、完全に作動準備ができていないか或いはフル作動の状態にない場合には、ドライバーによってプリセットされたブレーキ圧が、比較手段で閾値と比較されることが有利である。

【0018】ビークルダイナミクスコントロールシステムが、完全に作動準備ができていない或いはフル作動の状態にないということ（このことは同時に、受動的な作動モードにないということ）は、少なくともアンチロック機能が作動準備ができていないか或いは作動状態にあるということによって特徴付けられる。

【0019】比較手段で実行された、前もって定めておくことのできる最小時間長さよりも長い全ての比較の出力が常にタイヤの剥離を示唆している場合には、評価手段によってタイヤが剥離していると判定されることが有利である。これによって、個々の第一の変数の短時間のピーク値が排除される。

【0020】タイヤの剥離が判定されると、ビークルダイナミクスコントロールシステムが特別なモードへ切り換えられることが有利である。

【0021】

【実施例】本発明は、リムから外れたタイヤを検知するための方法及び装置に関し、その際、例としてビークルダイナミクスコントロールシステムを備えた車両が取り上げられる。

【0022】図1は、本発明の概要を示している。この図には、主ブロックとしてビークルダイナミクスコントロールシステム10が示されている。入力値として、先ずセンサ11、12、13、及び14の出力信号が考えられる。これ等のセンサは、車輪の回転運動に係るある変数を測定する。一つの好ましい実施例において、これ等のセンサは、車輪回転数センサとすることができ。これ等のセンサ11、12、13、及び14は、出力値として、それぞれの車輪に割当てられた値を表す信号を送り出す。それ等の値は、例えば車輪回転数或いはそれぞれの車輪に割当てられた速度とすることができ。

【0023】ビークルダイナミクスコントロールシステム10のシステム状態に応じて、次の二つの可能性が存在する。

(1) 破線で示されているブロック11a、12a、13a、及び14aにおいて、それぞれの車輪に割当てられた値から第一の変数への変換が行われる。この変換によって、それぞれの車輪に割当てられた変数が一つの共通のポイントへ変換される。

(2) それぞれの車輪に割当てられた値から第一の変数への変換が行われない。これによって第一の変数はそれぞれの車輪に割当てられた値と同一となり、ブロック11a、12a、13a、及び14aは存在していないものと見なすことができる。

【0024】これによって、センサ11、12、13、及び14から送り出された信号は、直接、選別手段16へ送り込まれる（上記の第2の可能性）か、或いは先ず変換手段11a、12a、13a、及び14aを通される（上記の第1の可能性）ことになる。

【0025】更に、第一の変数をブロック19へ送ることができるが、該ブロックは、別のESP機能、即ちビークルダイナミクスコントロールシステムの機能が含まれている。

【0026】次に普遍性を制限すること無しに専ら特殊例を取り上げることとするが、取り上げられる例は、センサ11、12、13、及び14が車輪回転数センサである例である。センサ11、12、13、及び14は、出力信号として、変換されていない車輪回転数 nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr を表している信号を送り出す。変換手段11a、12a、13a、及び14aは、出力信号として一つの共通のポイントへ変換された、変換車輪回転数 nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr を表している信号を送り出す。

【0027】これによって、ブロック11a、12a、13a、及び14aの有無に応じて、値 nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr 、或いは値 nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr が、入力値として選別手段16に送り込まれる。

【0028】理解を容易にするために、以下の説明では選別手段16への入力値は、変換されていない車輪回転数も変換された車輪回転数も、どちらも常に nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr の記号で表されるものとする。 nvl ＝（変換された）車輪回転数、左前輪、 nvr ＝（変換された）車輪回転数、右前輪、 nhl ＝（変換された）車輪回転数、左後輪、 nhr ＝（変換された）車輪回転数、右後輪、ここで、括弧に入れられた上記の“（変換された）”という表記は、システムの状態に応じて、変換された値も変換されていない値も用いられることがあることを意味している。

【0029】ここでは説明を簡単にするために4輪の車両が考えられている。しかしながら、勿論本発明は、4輪よりも多くの車輪、即ち2本よりも多くのアクスルを持つ車両に対しても適用可能である。

【0030】以下の説明を理解するために、ビークルダ

イナミクスコントロールシステムに関する幾つかの説明が必要である。最も有利な場合に、自動車にはフル作動可能なビークルダイナミクスコントロールシステムが備えられている。このビークルダイナミクスコントロールシステムでは、変換されていない車輪回転数 $nvl0$ 、 $nvr0$ 、 $nhl0$ 、及び $nhr0$ が、車軸、例えばリヤアクスルの中心点へ変換される。この変換は、カーブ走行で、カーブの内側の車輪がカーブの外側の車輪よりも遅く回転する故に、意味がある。この効果は、変換によって車輪回転数から算出されるので、カーブ走行の場合でも、最も有利なケースでは変換された全ての回転数が同じ値を取る。フル作動可能なビークルダイナミクスコントロールシステムの場合には、その後の処理のために変換された車輪回転数 nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr が用いられる。

【0031】ここで、フル作動可能なビークルダイナミクスコントロールシステムという用語は、ビークルダイナミクスコントロールシステムの次の3つの状態を意味しているものとする。

(1) ビークルダイナミクスコントロールシステムがフル作動で働いている。

(2) ビークルダイナミクスコントロールシステムが完全に作動可能となっている。或いは

(3) ビークルダイナミクスコントロールシステムがパッシブ(受動的)な作動モードへ切り換えられている。パッシブな作動モードでは、ABS(アンチロックブレーキシステム)の介入、及びASR(トラクションコントロール)の介入を除いて、ビークルダイナミクスコントロールシステムに対してビークルコントロールのためのあらゆる介入が禁止されている。ASRの介入の制限も行うことができる。パッシブな作動モードは、多くの車両でドライバーによって起動される。

【0032】しかしながら、ビークルダイナミクスコントロールシステムはまた、制限された機能性しか持っていない。例えば、横方向加速度センサ或いはヨーレートセンサが故障した場合には、最早車両の横方向ダイナミクスをコントロールすることはできなくなるものの、それでもビークルダイナミクスコントロールシステムのアンチブロック機能(以下“アンチブロック機能”という概念は、ABSコントロール機能を意味しているものとする)は、それによって打撃を受けることはない。この様な制限された機能性の状態の下では、ビークルダイナミクスコントロールシステムはアンチブロック機能だけしかコントロールしない。この状態は、以下“非常走行時ABS(Notlauf-ABS)”と呼ばれる。

【0033】ビークルダイナミクスコントロールシステムにおける機能性のもう一つの制限は、アンチブロック機能も最早実現されないという事態をもたらす得る。しかしながらこの場合には、もし可能であれば、電子的なブレーキ力配分(E BV)がそれでもビークルダイナミ

クスコントロールシステムによって実行されることがあるかも知れない。このシステム状態の下では、本発明は最早その機能を発揮しない。何故なら、機能の実行のために必要な信号が欠けているからである。

【0034】ビークルダイナミクスコントロールシステムの機能性が制限されたこのような局面は、逆戻り局面(Rueckfallebenen)と呼ばれる。ビークルダイナミクスコントロールシステムが、非常走行時ABS状態にあるか或いは更に進行した逆戻り局面にある場合には、最早車輪回転数の変換は行われず、又その後の処理のためには変換されていない車輪回転数 $nvl0$ 、 $nvr0$ 、 $nhl0$ 、及び $nhr0$ が用いられる。ここでもう一度、変換されていない車輪回転数 $nvl0$ 、 $nvr0$ 、 $nhl0$ 、及び $nhr0$ は、以下の説明で、 nvl 、 nvr 、 nhl 、及び nhr とも呼ばれるということに留意されたい。同じく以下の説明では、変換された車輪回転数も変換されていない車輪回転数も、同じく単に車輪回転数と呼ばれる。

【0035】以上のことを考慮したうえで、再び図1を参照する。センサ11、12、13、及び14、或いはブロック11a、12a、13a、及び14aの出力信号は、入力信号として選別手段16へ送られる。そこで選別過程が行われ、該過程でセンサ信号に対応する車輪回転数の中の少なくとも幾つかが値の大きさに従って選別される。

【0036】選別手段16は、出力値として選別された車輪回転数を送り出し、該出力値は、信号の形でその他のセンサ信号と共に入力信号として比較手段17へ送られる。

【0037】その他のセンサ信号は、その他のセンサ15に由来している。このセンサは、例えばドライバーによってプリセットされるブレーキ圧を測定することができる。

【0038】比較手段17では、少なくとも一つの比較が実行される。実行された比較の結果は、比較手段17の出力信号として使用することができ、入力信号として評価手段18へ送られる。

【0039】評価手段18は、比較の結果に応じて出力信号Sを送り出し、該出力信号は入力信号としてブロック19の中へ送られる。ブロック19はビークルダイナミクスコントロールシステム10のその他の全ての機能を含んでいる。

【0040】出力信号Sは、例えば“容疑ビット”(Verdachtsbit)として生成することができ、タイヤの剥離が検出されたか否かを示す。ビークルダイナミクスコントロールシステム10のその他の機能を含んでいるブロック19には、場合によってはセンサ11、12、13、及び14の出力信号も送り込まれる。何故なら、これ等のセンサは、単にリムから外れたタイヤの検知のためにのみ用いられる訳ではないからであ

る。ブロック19の出力信号は、例えば入力信号としてエンジン制御装置20或いはブレーキ21へ送り込まれる。

【0041】図1に基づいて本発明に関する概要が得られた後で、この概要は、以下に図2に基づいて更に詳細に説明される。ブロック40では車輪回転数が読み込まれ、その車輪回転数は、センサ11、12、13、及び14によってもたらされる信号に等しい。それに続く質問ブロック41では、ビークルダイナミクスコントロールシステムが、完全に作動準備ができていないか、或いはパッシブな作動モードにあるかまたはフル作動状態にあるか否かが確認される。

【0042】上記の確認の答えがNOである場合には、質問ブロック42で、ビークルダイナミクスコントロールシステムが少なくとも逆戻り局面（逆戻り局面は、諸アンチロック機能の少なくとも一つの実行を可能にする）にあるか否かが確認される。

【0043】質問ブロック42で諸アンチロック機能の少なくとも一つの実行も可能ではないということが確認されると、ブロック43で、リムから外れたタイヤのその後の検出操作は終了される。或る時間間隔の後で改めて車輪回転数がブロック40に読み込まれ、これによ

1. $45\% > ((nvl - nh1) - (nvr - nh1)) / n1 > 13\%$
2. $45\% > ((nvl - nh1) + (nvr - nh1)) / n1 > 13\%$
3. $p1 > 15 \text{ パール}$
4. $n1 > 1.05 \times n2$
5. $(n2 - n4) / n2 < 0.1$

上記の条件3の中、p1は、ドライバーによってプリセットされたブレーキ圧を表している。その際、この車輪が駆動輪であるか否かということは、何の役割も果たしていない。上記の条件の中に定められている数値は、テストの中でとりわけ適切であると見なされた値である。それらの代わりに別の数値を用いることも十分に考えることが出来る。

【0047】条件4は、最も早い車輪（それ故、以下では最大車輪回転数を持つ車輪と呼ばれる）の車輪回転数が、二番目に速い車輪の車輪回転数よりも少なくとも5%大きいということを要求している。この条件は発明の方法の堅牢性に貢献している。

【0048】条件5は、最も早い車輪回転数を持たない3つの車輪が10%の車輪回転数帯或いはスリップ帯にあることを要求している。このことは明らかに、最も遅い車輪の車輪回転数が、二番目に早い車輪の車輪回転数から最大10%外れることができるということを意味している。

【0049】質問ブロック47の中で諸条件の中の少なくとも一つが満たされていないと、ブロック40で車輪回転数が改めて読み込まれる。これに対して、全ての条件が設定可能な時間にわたって同時に満たされている

て図2に示されている処理の新たな流れが開始されるということが考えられる。

【0044】しかしながらブロック42で、アンチロック機能の実行が可能である（YES）ということが確認されると、ブロック46で車輪回転数が値の大きさに基づいて選別される。その際、n1は最も大きな車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数、n2は二番目に大きな車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数、n3は三番目に大きな車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数、n4は最も小さな車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数を示している。ここで、車輪回転数というのは、変換された車輪回転数ではないということ、即ちカーブ走行の際における車輪の回転数差は修正されていないということが注意されるべきである。更に、三番目に大きな車輪回転数n3を持つ車輪を調べることは不要であるということを目指しておくべきであろう。本発明の課題を実施するためには、n1、n2、及びn4を調べるだけで十分である。

【0045】続いて質問ブロック47で、条件がチェックされる。この質問ブロック47は又、条件ブロック1とも呼ばれる。様々な条件とは次の通りである。

【0046】

【数1】

と、最大車輪回転数、即ちn1を持つ車輪のタイヤが剥離しているとして検知される。この情報は、ブロック51でビークルダイナミクスコントロールシステムのその他の機能に向けて引き渡される。

【0050】しかしながら、ブロック41で、ビークルダイナミクスコントロールシステムが、完全に作動準備ができていないか、或いはパッシブな作動モードにあるか、或いは完全作動の状態にあるということが確認された場合には、ブロック44で車輪回転数は一つの共通のポイントへ変換される。このポイントは、リヤアクスルの中心点とすることができる。

【0051】ブロック45では、変換された車輪回転数が値の大きさに基づいて選別される。ここでも又、n1は最大の変換された車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数、n2は二番目に大きな変換された車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数、n3は三番目に大きな変換された車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数、n4は最も小さな変換された車輪回転数を持つ車輪の車輪回転数を示している。ここでも又、最も早い車輪と二番目に早い車輪、並びに最も遅い車輪の確定だけで十分であるということを目指しておく。このことは、n3が質問ブロックの中の条件で何の役割も果たしていないということによ

て表されている。

【0052】説明を分かりやすくするために、以下ブロック48、49、及び50の説明において、車輪回転数という概念は、常に変換された車輪回転数を意味しているものとする。

【0053】ブロック48では、最大の車輪回転数、即ち $n1$ を持つ車輪が駆動輪であるかどうか調べられる。最大の車輪回転数 $n1$ が駆動輪に属しているか或いはシステムがパッシブの作動モードにある場合には、質問ブロック49で様々な条件がチェックされる。この質問ブロック49は又、条件ブロック2とも呼ばれる。それ等の条件は次の通りである。

【0054】

【数2】

1. $p1 > 15$ パー
2. $(n1 - n2) / n1 > 0.11$
3. $(n2 - n4) / n2 < 0.05$

上記の条件の意味は、条件ブロック1の説明から知ることができる。

【0055】条件ブロック49の諸条件の中、少なくとも一つのが満たされていない場合には、ブロック40で車輪回転数が改めて読み込まれる。これに対して全ての条件が設定可能な時間にわたって同時に満たされている場合には、最大の車輪回転数を持つ車輪のタイヤが剥離しているとして検知され、この情報が、ブロック51で、ビークルダイナミクスコントロールシステムのその他の機能に向けて引き渡される。

【0056】これに対して、最大の車輪回転数 $n1$ が非駆動輪に属している場合には、ブロック48から質問ブロック50へ分岐される。質問ブロック50は又、条件ブロック3とも呼ばれる。質問ブロック50の中の条件は、次の通りである。

【0057】

【数3】

1. $(n1 - n2) / n1 > 0.11$
2. $(n2 - n4) / n2 < 0.05$

質問ブロック50の中の諸条件の中、少なくとも一つが満たされていない場合には、ブロック40で車輪回転数が改めて読み込まれる。これに対して、全ての条件が設定可能な時間にわたって同時に満たされている場合には、最大の車輪回転数、即ち $n1$ を持つ車輪のタイヤが剥離しているとして検知される。この情報は、ブロック51で、ビークルダイナミクスコントロールシステムのその他の機能に向けて引き渡される。

【0058】改めて、上記の条件の中に定められている数値は、テストの中でとりわけ適切であると見なされた値であるということを指摘しておく。それらの代わりに

別の数値を用いることも十分に考えることが出来る。

【0059】条件ブロック1、或いは条件ブロック2、或いは条件ブロック3の中で、全ての条件がプリセット可能な時間間隔の間途切れること無しに満たされている時にのみ、リムからタイヤが外れているということが検知されて、“容疑ビット”がセットされるということが有利であるということが実証されている。その際実際に於いては、700ミリ秒という値が適しているということが実証されている。このフィルタリングによって、短時間の故障、或いはピーク値が間違っリムから外れたタイヤの検出を引き起こすことがないということが保証される。

【0060】リムから外れたタイヤの検知が行われると、ビークルダイナミクスコントロールシステムが、走行安定性を高める別のモードへ切り換えられる。このモードでは、タイヤがリムから外れた車輪は特別の処理を受ける。

【0061】リムから外れたタイヤが検知されると、好ましくは“容疑ビット”がセットされる。次の場合には、ビークルダイナミクスコントロールシステムの全ての状態で“容疑ビット”がリセットされる。

(1) 条件ブロック1、或いは条件ブロック2、或いは条件ブロック3の評価の際に、全ての条件がプリセット可能な時間間隔にわたって同時に満たされておらず(即ち、最早タイヤが剥離しているという容疑が無く)、且つ制動過程が終了している場合。

(2) 車両停止の場合。

【0062】プリセット可能な時間間隔の長さとしては、実地において700ミリ秒という値が適当であるということが実証されている。勿論、その他の時間間隔の長さも可能である。

【0063】タイヤの剥離が検知された場合には、勿論、ドライバ情報を起動させることもできる。

【図面の簡単な説明】

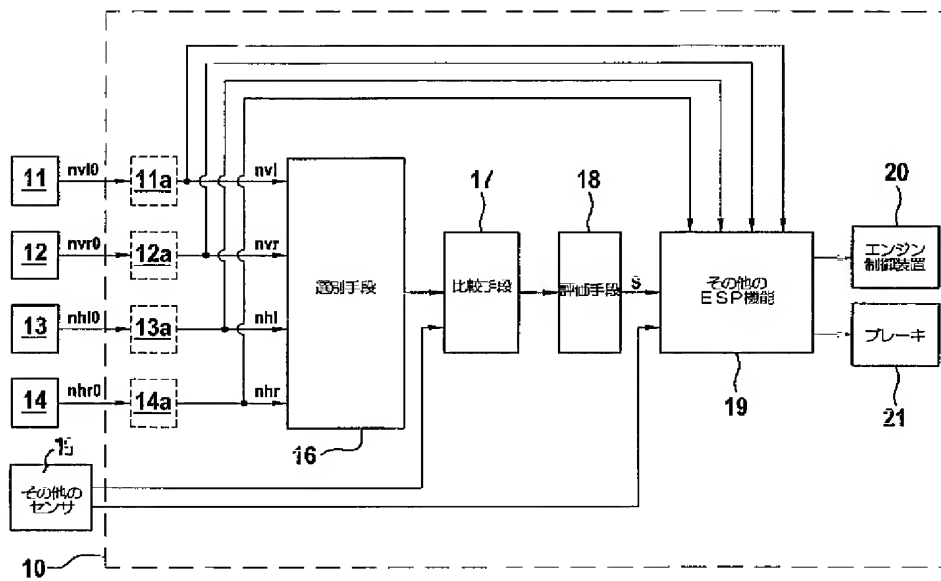
【図1】本発明に基づく装置の構成略図を示す。

【図2】本発明に基づく、タイヤの剥離を検知するためのプロセスの流れ図を示す。

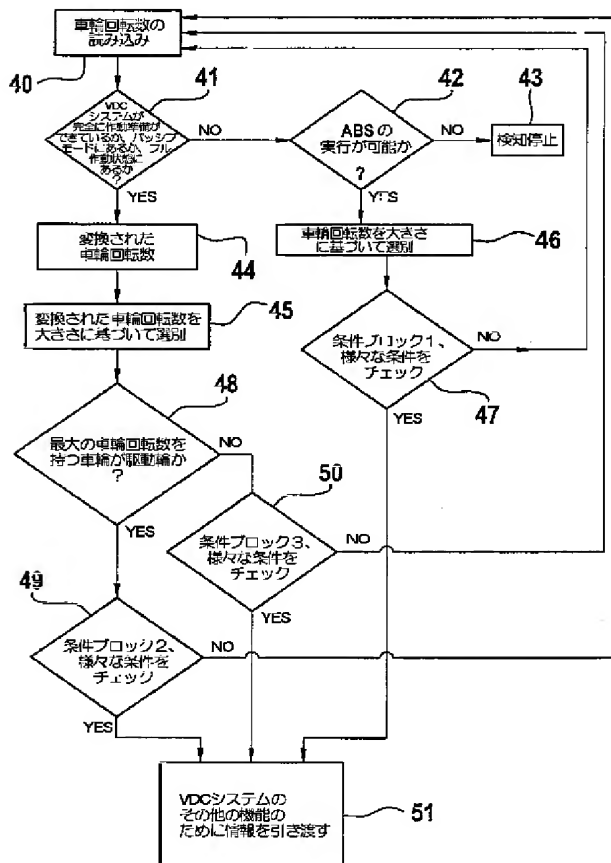
【符号の説明】

10…ビークルダイナミクスコントロールシステム
 11、12、13、14…センサ
 11a、12a、13a、14a…変換手段
 15…その他のセンサ
 16…選別手段
 17…比較手段
 18…評価手段
 19…ビークルダイナミクスコントロールシステムのその他の機能
 20…エンジン制御装置
 21…ブレーキ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 シュテファン・マルマン
ドイツ連邦共和国 74348 ラオフエン,
エーバーハルトシュトラッセ 54